

10/602, 501
filed 6-24-03
JNP 9492534920

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月16日

出願番号

Application Number: 特願2002-237468

[ST.10/C]:

[JP2002-237468]

出願人

Applicant(s): 株式会社堀場製作所

2003年 5月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2003-3036497

【書類名】 特許願
【整理番号】 165X035
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場
製作所内
【氏名】 篠原 政良
【特許出願人】
【識別番号】 000155023
【氏名又は名称】 株式会社堀場製作所
【代理人】
【識別番号】 100074273
【弁理士】
【氏名又は名称】 藤本 英夫
【電話番号】 06-6352-5169
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 017798
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9706521
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 浮遊粒子状物質濃度測定装置および浮遊粒子状物質濃度測定用に用いられるフィルターテープ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 大気が吸引によって浮遊粒子状物質濃度測定用フィルターテープの一面側から他面側へと通過して前記フィルターテープに測定スポットが形成され、この測定スポットに捕集された大気中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する浮遊粒子状物質濃度測定装置において、前記フィルターテープは、フッ素系樹脂よりも多孔質フィルムと、この多孔質フィルム上に設けた通気性の補強層とで構成されていることを特徴とする浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項2】 大気が吸引によって浮遊粒子状物質濃度測定用フィルターテープの一面側から他面側へと通過して前記フィルターテープに測定スポットが形成され、この測定スポットに捕集された大気中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する浮遊粒子状物質濃度測定装置において、前記フィルターテープを通過した大気を排出する複数の排気孔を有し、かつ、捕集時の前記フィルターテープの前記他面側への変形を防止した状態で前記フィルターテープを支持する支持手段を、前記フィルターテープの前記他面側に設け、前記排気孔は、四つ以上で、かつ、所定の位置を中心としてほぼ点対称となるように形成してあることを特徴とする浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項3】 大気が吸引によって浮遊粒子状物質濃度測定用フィルターテープの一面側から他面側へと通過して前記フィルターテープに測定スポットが形成され、この測定スポットに捕集された大気中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する浮遊粒子状物質濃度測定装置において、前記フィルターテープは、フッ素系樹脂よりも多孔質フィルムと、この多孔質フィルム上に設けた通気性の補強層とで構成される一方、前記フィルターテープを通過した大気を排出する複数の排気孔を有し、かつ、捕集時の前記フィルターテープの前記他面側への変形を防止した状態で前記フィルターテープを支持する支持手段を、前記フィルターテープの前記他面側に設けてあり、更に、前記排気孔は、四つ以上で、かつ、所定の位置を中心としてほぼ点対称となるように形成してあることを特徴とする浮遊粒子状物質濃度測定装

置。

【請求項4】 前記フィルタテープは、前記補強層を前記一面側に、前記多孔質フィルムを前記他面側に位置させた状態で用いられる請求項1または請求項3に記載の浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項5】 前記補強層は、吸湿性の低い不織布で構成されている請求項1、請求項3、請求項4のいずれかに記載の浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項6】 前記補強層は、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、ポリエステル、ポリアミドのうちのいずれかよりなる不織布で構成されている請求項1、請求項3、請求項4、請求項5のいずれかに記載の浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項7】 前記支持手段は、薄い板体で構成され、前記複数の排気孔をハニカム状に形成してある請求項2または請求項3に記載の浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項8】 前記浮遊粒子状物質は、 β 線吸収方式、圧損方式あるいは光散乱方式のいずれか一つを用いて測定される請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の浮遊粒子状物質濃度測定装置。

【請求項9】 フッ素系樹脂よりなる多孔質フィルムと、この多孔質フィルム上に設けた通気性の補強層とで構成されるフィルタテープであって、前記補強層が、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、ポリエステル、ポリアミド等の吸湿性の低い不織布で構成されていることを特徴とする浮遊粒子状物質濃度測定用に用いられるフィルタテープ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、大気中の浮遊粒子状物質の濃度を測定するための浮遊粒子状物質濃度測定装置および浮遊粒子状物質濃度測定用に用いられるフィルタテープに関する。

【0002】

【従来の技術】

本出願人は、大気が吸引によって浮遊粒子状物質濃度測定用フィルターテープの一面側から他面側へと通過して前記フィルターテープに測定スポットが形成され、この測定スポットに捕集された大気中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する浮遊粒子状物質濃度測定装置を開発中である。

【0003】

そして、この装置では、前記フィルターテープを通過した大気を排出する複数の排気孔を有し、かつ、捕集時の前記フィルターテープの前記他面側への変形を防止した状態で前記フィルターテープを支持する支持手段を設けている。図4には、この支持手段40が示されている。この支持手段40は薄い円板状の板体で、三つの排気孔41、42、43を有し、フィルターテープ44の下面側に配置される。そして、大気は、支持手段40の下面側に配置されたサンプリングポンプにより吸引されて、フィルターテープ44の上面側から下面側へ、さらに、三つの排気孔41、42、43を通過するとともに、この大気の通過が一定時間（例えば、1時間）行われることにより、測定スポットがフィルターテープ44に形成されるのである。45は、フィルターテープ44の巻取方向である。そして、例えば β 線吸収方式を用いて浮遊粒子状物質の濃度を測定する場合、支持手段40の下面側に配置された光源から前記測定スポットに対して例えば β 線が照射され、測定スポットを透過した β 線が、フィルターテープ44の上面側に配置された検出器の入口に設けた保護膜を介して前記検出器によって検出され浮遊粒子状物質の濃度が得られる。なお、前記保護膜は、サンプリングポンプの大気吸引による検出器への圧損を抑える機能を有する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記 β 線吸収方式では、測定感度を上げるために、フィルターテープ44の重量（密度）が小さいことが重要である。しかし、前記フィルターテープ44の材質はガラス纖維が通例であって、連続的な使用に耐える強度を得るためにガラス纖維に一定の厚み（450 μm ；平均値）および重量（7mg/cm²；平均値）が必要となる。したがって、ガラス纖維の重量（密度）を減らすだけではフィルターテープ44の強度がとれず、連続測定に用いるフィルターテープと

しては不適であり、更に、ガラス纖維に β 線が吸収されて高感度化が困難な状態であった。

【0005】

また、前記三つの排気孔41、42、43はかなり大きいので、前記フィルターテープ44に測定スポットが形成されるたびにへこみの程度が異なり、再現性のある測定結果を得ることが困難であった。

【0006】

本発明は上述の事柄に留意してなされたもので、その目的は、高感度測定を行うことができる浮遊粒子状物質濃度測定装置および浮遊粒子状物質濃度測定用に用いられるフィルターテープを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の浮遊粒子状物質濃度測定装置は、大気が吸引によって浮遊粒子状物質濃度測定用フィルターテープの一面側から他面側へと通過して前記フィルターテープに測定スポットが形成され、この測定スポットに捕集された大気中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する浮遊粒子状物質濃度測定装置において、前記フィルターテープは、フッ素系樹脂よりなる多孔質フィルムと、この多孔質フィルム上に設けた通気性の補強層とで構成されている。

【0008】

また、本発明は別の観点から、大気が吸引によって浮遊粒子状物質濃度測定用フィルターテープの一面側から他面側へと通過して前記フィルターテープに測定スポットが形成され、この測定スポットに捕集された大気中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する浮遊粒子状物質濃度測定装置において、前記フィルターテープを通過した大気を排出する複数の排気孔を有し、かつ、捕集時の前記フィルターテープの前記他面側への変形を防止した状態で前記フィルターテープを支持する支持手段を、前記フィルターテープの前記他面側に設け、前記排気孔は、四つ以上で、かつ、所定の位置を中心としてほぼ点対称となるように形成してあることを特徴とする浮遊粒子状物質濃度測定装置を提供する。

【0009】

また、本発明は更に別の観点から、大気が吸引によって浮遊粒子状物質濃度測定用フィルターテープの一面側から他面側へと通過して前記フィルターテープに測定スポットが形成され、この測定スポットに捕集された大気中の浮遊粒子状物質の濃度を測定する浮遊粒子状物質濃度測定装置において、前記フィルターテープは、フッ素系樹脂よりなる多孔質フィルムと、この多孔質フィルム上に設けた通気性の補強層とで構成される一方、前記フィルターテープを通過した大気を排出する複数の排気孔を有し、かつ、捕集時の前記フィルターテープの前記他面側への変形を防止した状態で前記フィルターテープを支持する支持手段を、前記フィルターテープの前記他面側に設けてあり、更に、前記排気孔は、四つ以上で、かつ、所定の位置を中心としてほぼ点対称となるように形成してあることを特徴とする浮遊粒子状物質濃度測定装置を提供する。

【0010】

更に、本発明は、フッ素系樹脂よりなる多孔質フィルムと、この多孔質フィルム上に設けた通気性の補強層とで構成されるフィルターテープであって、前記補強層が、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、ポリエステル、ポリアミド等の吸湿性の低い不織布で構成されていることを特徴とする浮遊粒子状物質濃度測定用に用いられるフィルターテープを提供する。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、それによって本発明は限定されるものではない。

図1、図2は、本発明の一実施形態を示す。なお、この実施形態では、浮遊粒子状物質の濃度の測定に β 線吸収方式を採用している。

【0012】

図1において、浮遊粒子状物質濃度測定装置Dは、例えば大気中の浮遊粒子状物質(Suspended Particulate Matter: SPM)の濃度を測定して大気汚染の状態を監視するためのものであり、フィルターテープ1と、このフィルターテープ1がロール状に巻回される供給リール2と、この供給リール2から送りだされたフィルターテープ1を巻き取る巻取リール3と、前記フ

イルタape 1 に浮遊状粒子物質を捕集させて測定スポット4（図2参照）を形成するとともに、この測定スポット4に β 線を照射してその透過量から浮遊状粒子物質の濃度等を測定するための、捕集ならびに測定用の空間Sを形成するチャンバ7とを主として備えている。チャンバ7は、フィルタape 1 の上面側（一面側）に検出器33を有するとともに、フィルタape 1 の下面側（他面側）に前記サンプリングポンプ、光源32を有するとともに、フィルタape 1 と光源32間に支持手段29（後述する）を有する。この実施形態では、前記光源32は、例えば、 β 線を照射する β 線源である。

【0013】

前記チャンバ7の入口7aは大気導入管5を介してボリュームサンプラ（定量サンプリング手段）としてのサイクロン（サイクロン式ボリュームサンプラ）10に連通するとともに、前記チャンバ7の出口（図示せず）は大気導出管を介して真空ポンプなどのサンプリングポンプ（図示せず）に連通しており、このサンプリングポンプの吸引によって大気がサイクロン10内へと導入され、サイクロン10の働きによって浮遊粒子状物質の濃度が高められた大気Aが前記サンプリングポンプの吸引によって大気導入管5および入口7aを介してチャンバ7内へと送られ、更にチャンバ7内へ送られた大気A'は、前記サンプリングポンプの吸引によってチャンバ7内から排出されることになる。そして、チャンバ7内に送られた大気A'はフィルタape 1 の上面側（一面側）から下面側（他面側）を通過し、さらに、支持手段29に形成されている四つ以上の排気孔30, 31, 31, 31, 31…（図2参照）を通過するように構成されている。A''は、排気孔30, 31, 31, 31, 31…を通過した大気を示す。そして、大気A'の前記通過が一定時間（例えば、一時間）行われることにより、測定スポット4がフィルタape 1 に形成されるのである。その後、チャンバ7内において、光源32から測定スポット4を含む前記フィルタape 1 に対して光が照射される。すなわち、フィルタape 1 の下面側（他面側）の支持手段29の直下から光が照射され、排気孔30, 31, 31, 31, 31…通り、フィルタape 1 に形成された測定スポット4を透過した光をフィルタape 1 の上面側（一面側）の前記測定スポット4の直上に位置する検出器33で検出し、浮遊状粒子

物質の例えは濃度等を測定する。そして、測定の結果は、表示部11に表示される。

【0014】

前記フィルターテープ1は、長さが例えは約40mで、幅Wは例えは約4cmである。フィルターテープ1は、前記供給リール2から巻取りリール3へと送られる間に搬送センサ付きリール8からチャンバ7を経るように構成されている。

【0015】

前記搬送センサ付きリール8は、フィルターテープ1が一定の長さだけ巻き取られたことを検知する搬送センサ8aを有している。

【0016】

以下、図1、図2を用いて本発明の特徴的構成について説明する。

【0017】

浮遊粒子状物質濃度測定用に用いられる前記フィルターテープ1は、フッ素系樹脂（例えは四フッ化エチレン樹脂）よりなる多孔質フィルム20と、この多孔質フィルム20上に設けた通気性の補強層21とで構成される。前記フィルターテープ1は、前記補強層21を上面側（一面側）に、前記多孔質フィルム20を下面側（他面側）に位置させた状態で用いられる。

【0018】

前記補強層21は、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタート、ナイロン、ポリエステル、ポリアミドのうちのいずれかよりなる、吸湿性の低い不織布で構成されており、前記補強層21を多孔質フィルム20に所定の手段で部分的に貼付けてある。

【0019】

前記多孔質フィルム20は、厚みが80～90μmが好ましい。また、多孔質フィルム20の重量は、1～5mg/cm²が好ましく、2mg/cm²程度がより好ましい。また、多孔質フィルム20に貼付ける前記補強層21の重量は、10～20mg/cm²が好ましく、例えは12mg/cm²程度に設定するのが好ましい。

【0020】

フィルターテープ1の厚みは、平均値として100～200μmが好ましく、例えば一つの実施形態として140μm程度の厚みに構成することが考えられる。また、フィルターテープ1の重量は、平均値として1.0～2.0mg/cm²が好ましく、例えば1.5mg/cm²程度に構成することが考えられる。

【0021】

一方、前記支持手段29は、捕集時のフィルターテープ1の前記下面側（他面側）への変形を防止した状態でフィルターテープ1を支持するためのものであり、アルミニウム製の薄い板体で構成され、チャンバ7内におけるフィルターテープ1の直下に設けてある。この実施形態では支持手段29として、平面視矩形の薄い板体を示すが、支持手段として、図3に示すように薄い円板状の板体29'等も採用できる。ここで、円板状の板体29'に形成されている排気孔パターンPと平面視矩形の薄い板体29に形成されている排気孔パターンPは同一構成を有する。

【0022】

前記支持手段29は、図4で示したような三つの排気孔41, 42, 43によって構成される排気孔パターンP'を有する従来の支持手段40とは排気孔の数において異なり、上述したように、四つ以上の多数の排気孔30, 31, 31, 31, 31…によって構成される排気孔パターンPを有する。四つ以上の多数の排気孔30, 31, 31, 31, 31…は、フィルターテープ1を通過した大気を排出するためのものである。

【0023】

更に、前記排気孔パターンPは、所定の位置、すなわち、排気孔30の中心点を中心としてほぼ点対称となるように形成してある。

【0024】

そして、支持手段29は、従来の支持手段40とは排気孔の並べ方、形状においても異なっており、この実施形態では、四つ以上の多数の排気孔30, 31, 31, 31, 31…をハニカム状に形成してある。すなわち、排気孔30をとりまく多数の（例えば六つの）排気孔31は同一形状であり、排気孔31は排気孔30の面積よりも小さく設定されている。排気孔31は、平面視においてほぼ等

脚台形形状（ただし、底辺31aは直線ではなく円弧状である。）である。

【0025】

また、四つ以上の多数の排気孔30, 31, 31, 31, 31…のうち、中央に位置する排気孔30は、平面視において正六角形をなす。これに対し、図4に示した三つの排気孔41, 42, 43のうち、中央に位置する排気孔42は、巻取方向45に長い平面視においてほぼ矩形の長孔に形成され、また、排気孔42を挟む形で形成されている同一弓型形状をなす二つの排気孔41, 43の面積は排気孔42よりも小さく設定されている。そして、四つ以上の多数の排気孔30, 31, 31, 31, 31…は、それぞれ排気孔41, 43よりも小さな面積を有する。

【0026】

前記測定スポット4は、排気孔30, 31, 31, 31, 31…に対応する位置に形成される測定スポット部分4a, 4b, 4b, 4b, 4b…で構成されている。測定スポット部分4a, 4b, 4b, 4b, 4b…は、大気A'がサンプリングポンプにより吸引されて、フィルタテープ1の上面側から下面側へ、さらに、四つ以上の多数の排気孔30, 31, 31, 31, 31…を通過するとともに、この大気の通過が一定時間（例えば、1時間）行われることによって形成されるが、排気孔30, 31, 31, 31, 31…はそれぞれ排気孔41, 43よりも小さな面積を有するので、各測定スポット部分4a, 4b, 4b, 4b, 4b…のサンプリングポンプの吸引により発生する前記下面側（他面側）へのへこみの程度は、従来の支持手段40を用いた場合よりも小さくできる。

【0027】

而して、前記供給リール2にセットされた浮遊粒子状物質を吸着する前のロール状のフィルタテープ1が、供給リール2から一定長さだけ送りだされ、送りだされたフィルタテープ1に対してチャンバ7内において浮遊粒子状物質を吸着させて測定スポット4を形成する。このとき、大気A'は、上述したように、支持手段29の下面側に配置されたサンプリングポンプにより吸引されて、フィルタテープ1の上面側から下面側へ、通気性の補強層21および多孔質フィルム20を順次通過し、更に、支持手段29の排気孔30, 31, 31, 31, 31…を

通過するとともに、前記大気A'の通過が一定時間（例えば、1時間）行われることにより、測定スポット4が形成される。その後、この測定スポット4を測定に使用する。このとき、測定スポット4の前記形成と測定はフィルタテープ1を停止させた状態で行われる。前記測定では、測定スポット4に対して前記光源32から β 線が照射され、排気孔30, 31, 31, 31, 31…を介して測定スポット4を透過した β 線が検出器33によって検出される。なお、浮遊粒子状物質の濃度は、前記測定スポット4を透過した β 線の強度に基づいて算出することができる。浮遊粒子状物質濃度の測定後、フィルタテープ1を一定長さだけ巻取りール3によって巻き取り、当該測定スポット4をチャンバ7から外に出す。続いて、チャンバ7内に浮遊粒子状物質を吸着する前のロール状のフィルタテープ1が供給リール2から一定長さだけ送りだされ、フィルタテープ1を停止させた状態で、測定スポット4の形成と浮遊粒子状物質濃度の測定がチャンバ7内において行われ、測定後、フィルタテープ1を一定長さだけ巻取りール3によって巻き取る動作を行う。

【0028】

ところで、仮に、厚みが例えば80～90 μm と薄く、重量が例えば2mg/ cm^2 と軽いフッ素系樹脂よりなる多孔質フィルム20だけでフィルタテープを構成すると、（引っ張り）強度が弱くて連續測定に用いるのに不適であるが、フィルタテープ1を、例えば12mg/ cm^2 （平均値）の重い通気性の補強層21を軽くて薄い前記多孔質フィルム20に貼付けた構成としたので、フィルタテープ1自体の厚みを薄くしながらフィルタテープ1の（引っ張り）強度を向上できる。

【0029】

また、多孔質フィルム20は前記補強層21を部分的に貼付けているため、補強層21が貼付けられていない部分の厚みを80～90 μm 程度に薄く構成し、重量を例えば2mg/ cm^2 程度に抑えるとともに、フィルタテープ1の重量（密度）を平均で1.5mg/ cm^2 程度に抑えることができるため、多孔質フィルム20による β 線吸収量を低減させることができ、その結果、測定感度を向上させることが可能となる。

【0030】

また、支持手段29は、ハニカム状に形成してある四つ以上の多数の排気孔30, 31, 31, 31, 31…を有するが、排気孔30, 31, 31, 31, 31…の大きさは従来の支持手段40の排気孔41, 42, 43に比して小さく、かつ、多孔質フィルム20に比して重量的に重い補強層21を用いてフィルターテープ1の（引っ張り）強度を向上させているので、各測定スポット部分4a, 4b, 4b, 4b…のサンプリングポンプの吸引により発生する前記下面側（他面側）へのへこみの程度を、従来の支持手段40を用いた場合よりも小さくできる。これにより、常に、再現性のある測定結果を得ることができる。

【0031】

なお、本発明は、測定方式として、 β 線吸収方式以外に、圧損方式あるいは光散乱方式にも適用できる。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、高感度測定を行うことができる浮遊粒子状物質濃度測定装置および浮遊粒子状物質濃度測定用に用いられるフィルターテープを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示す全体構成説明図である。

【図2】

上記実施形態における測定スポットの形成動作を示す図である。

【図3】

上記実施形態で用いた支持手段の変形例を示す平面図である。

【図4】

比較例で用いた支持手段とフィルターテープを示す平面図である。

【符号の説明】

1…浮遊粒子状物質濃度測定用フィルターテープ、4…測定スポット、20…プラスチック系樹脂よりなる多孔質フィルム、21…通気性の補強層、A'…大気、D…

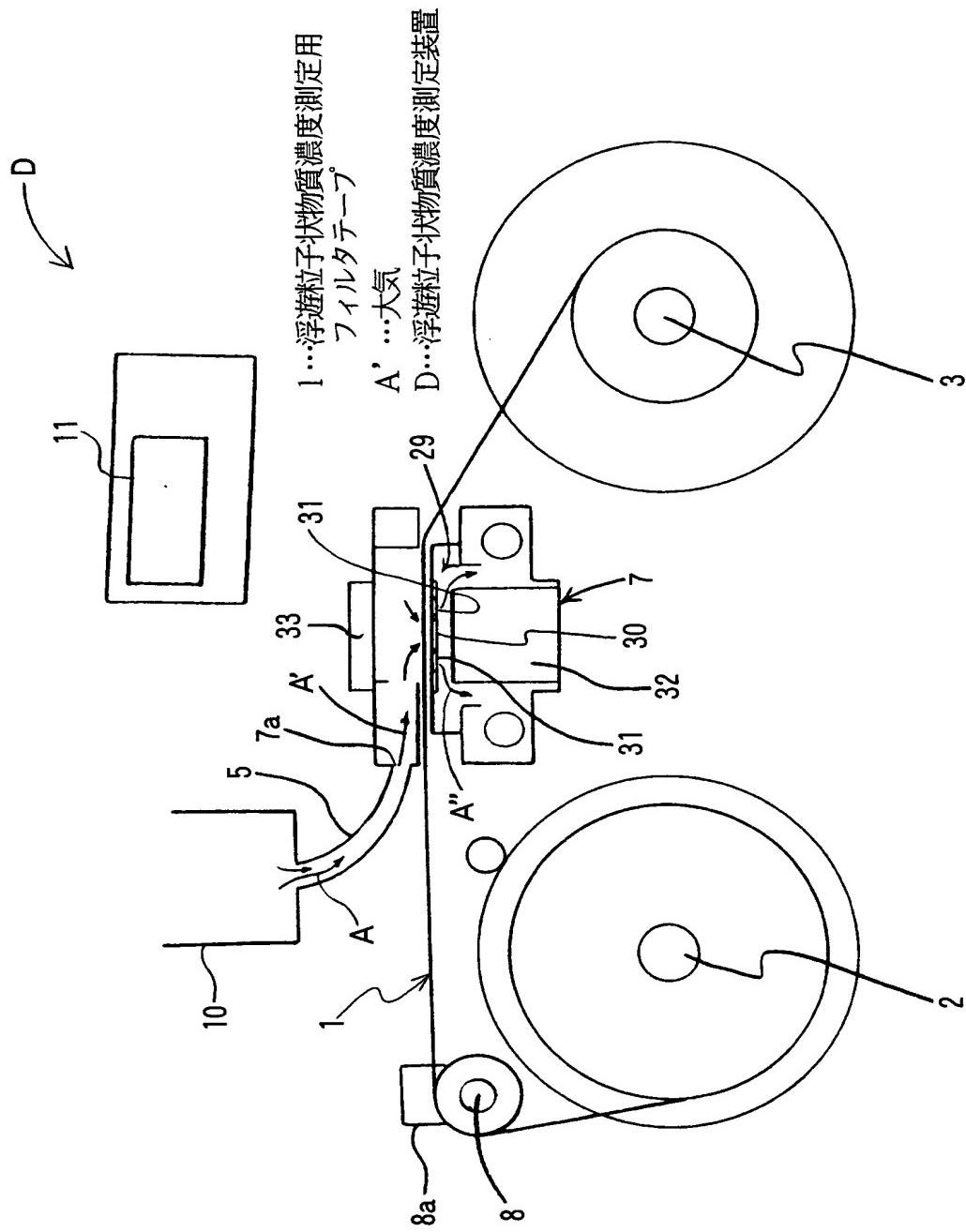
特2002-237468

浮遊粒子状物質濃度測定装置。

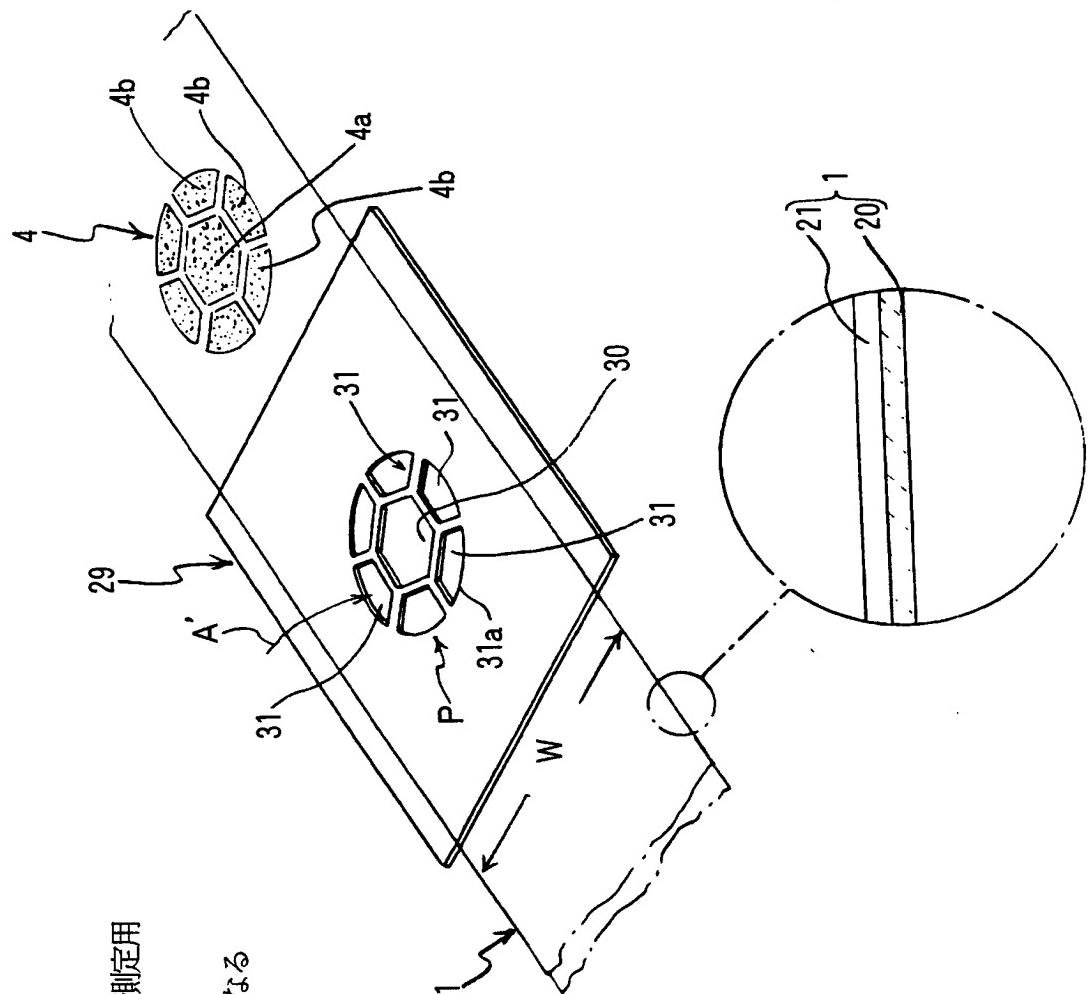
【書類名】

図面

【図1】

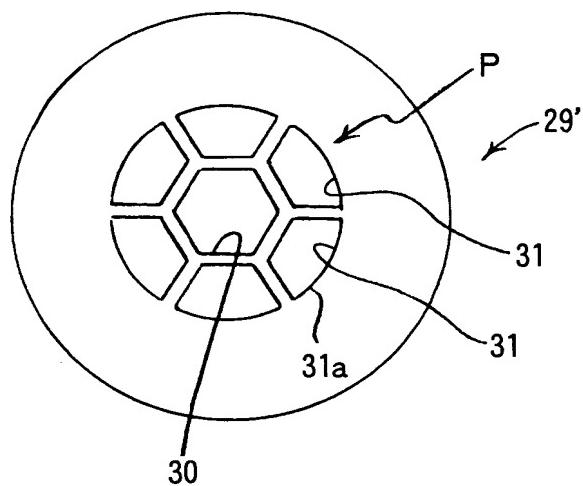


【図2】

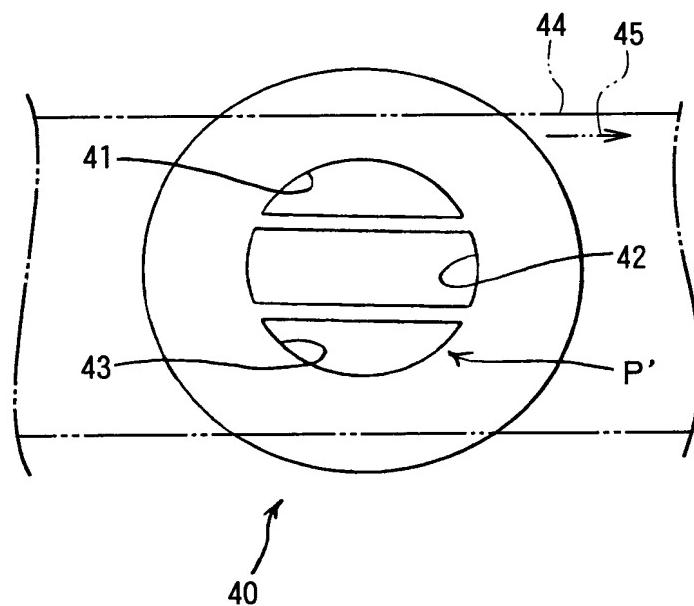


- 1 …浮遊粒子状物質濃度測定用
フィルターテープ
4 …測定スポット
20 …フッ素系樹脂よりなる
多孔質フィルム
21 …通気性の補強層
A' …大気

【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高感度測定を行うことができる浮遊粒子状物質濃度測定装置および浮遊粒子状物質濃度測定用に用いられるフィルターテープを提供すること。

【解決手段】 大気A'が吸引によって浮遊粒子状物質濃度測定用フィルターテープ1の一面側から他面側へと通過して前記フィルターテープ1に測定スポット4が形成され、この測定スポット4に捕集された大気中の浮遊粒子状物質濃度を測定する浮遊粒子状物質濃度測定装置Dにおいて、前記フィルターテープ1は、フッ素系樹脂よりなる多孔質フィルム20と、この多孔質フィルム20上に設けた通気性の補強層21とで構成されている。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-237468
受付番号	50201215999
書類名	特許願
担当官	第八担当上席
作成日	平成14年 8月19日
0097	

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月16日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000155023]

1. 変更年月日 1990年 9月 3日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

氏 名 株式会社堀場製作所